

Dispositif anti-intrusion notamment pour terminal de paiement électronique

La présente invention concerne un dispositif anti-intrusion pour la protection de boîtiers. Elle s'applique notamment à la protection d'un boîtier d'un terminal de paiement électronique ou d'un boîtier de saisie de code confidentiel (connu sous le nom de "PIN-Pad" dans la littérature anglo-saxonne).

Un terminal de paiement électronique comporte un boîtier dans lequel sont prévus notamment un écran d'information, un lecteur de carte à mémoire, un clavier sur lequel un client peut saisir un code confidentiel, et des moyens de traitement associés au lecteur et au clavier pour effectuer les vérifications et la transaction. Les moyens de traitements comprennent des circuits électroniques permettant de réaliser des fonctions sensibles, telle que la vérification la validité du code saisi par le client.

Certains terminaux peuvent être modifiés de façon frauduleuse pour altérer leur fonctionnement, et par exemple enregistrer les codes confidentiels saisis par les clients ou débiter un montant supérieur à celui affiché par l'écran d'information. Afin d'éviter ces fraudes, on prévoit des dispositifs de protection contre l'intrusion dans un boîtier. Ces dispositifs permettent de détecter toute ouverture du boîtier, les moyens de traitements étant désactivés en cas d'ouverture. Par exemple, la demande de brevet français n° 00 03465, déposée le 17/03/2000 et publiée sous le numéro FR 2 806 507, décrit une membrane élastomère dans laquelle est moulée au moins un bouton de détection d'ouverture.

L'invention vise à apporter une solution technique alternative à ce problème, cette solution étant économique et facile à mettre en œuvre. L'invention présente par ailleurs l'avantage d'être robuste et de présenter une fiabilité durable dans le temps grâce à l'utilisation d'un ressort. L'invention a aussi pour avantage qu'elle évite de détecter des ouvertures de manière intempestives, notamment lorsque le boîtier est soumis à des chocs ou à des vibrations.

A cet effet, le dispositif anti-intrusion selon l'invention comprend au moins un ressort, le ressort étant agencé de manière à être sous pression et

2

à agir électriquement sur un circuit électronique lorsque le boîtier est fermé, et à ne plus agir sur le circuit électronique lorsque le boîtier est ouvert.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante présentée à titre d'illustration non limitative et faite en référence aux figures annexées, lesquelles

- représentent :
- les figures 1a à 1d, des éléments d'un terminal de paiement électronique dans des vues en perspective ;
 - la figure 2, le détail d'un mode de réalisation avantageux de l'invention dans une vue en coupe ;
 - la figure 3, le détail d'un autre mode de réalisation de l'invention dans une vue en coupe ;
 - la figure 4, un exemple de dispositif de guidage selon un mode de réalisation avantageux de l'invention ;
 - la figure 5, un exemple de contacts électriques d'un circuit électronique sur lequel agit un ressort selon l'invention
 - les figures 6 et 7, un exemple de réalisation avantageux dans lequel le circuit sur lequel agit le dispositif anti-intrusion comporte au moins une zone conductrice à un potentiel déterminé, placée autour de l'endroit où agit le ressort sur le circuit.

On se réfère maintenant aux figures 1a à 1d sur laquelle est représenté à titre d'exemple un terminal de paiement électronique de type portable (avec ou sans fil).

On se réfère à la figure 1a. Le terminal comprend un châssis 3 recevant des éléments constitutifs du terminal, tel qu'une imprimante, un lecteur de carte à mémoire. Selon une variante de réalisation non représentée, le châssis est supprimé et les éléments du terminal sont montés directement sur les surfaces internes d'un boîtier.

Le terminal comprend en outre un clavier. Une membrane clavier 1, de préférence en matière élastomère, peut former les touches du clavier. La membrane clavier 1 peut être clipsée sur un circuit électronique 2 permettant notamment de détecter l'enfoncement des touches du clavier. Le circuit électronique 2 est de préférence un circuit multi-couche. La surface du

3

circuit 2 destinée à être en contact avec la membrane clavier 1 comporte des contacts électriques 21, formant des extrémités de pistes conductrices se prolongeant dans des couches internes du circuit.

Le terminal comprend en outre un écran de visualisation 4, l'écran
5 pouvant être monté directement sur le circuit électronique 2.

On se réfère aux figures 1b et 1c. Le terminal comprend un boîtier pouvant être formé essentiellement de deux pièces, un capot supérieur 5 et un capot inférieur 6 (voir la figure 1d). Le capot supérieur comprend des ouvertures permettant un accès aux touches du clavier et de voir l'écran de
10 visualisation. Des dispositifs anti-intrusion selon l'invention peuvent être prévus au niveau du capot supérieur 5. Dans l'exemple représenté, trois dispositifs anti-intrusion 52, 53, 54 sont prévus sur la surface interne 51 du capot supérieur 5. Selon un mode de réalisation avantageux, chaque dispositif anti-intrusion comprend un ressort 3 agencé pour agir
15 électriquement sur le circuit électronique 2 par l'intermédiaire de la membrane élastomère 2.

On se réfère à la figure 1d. Un dispositif anti-intrusion selon l'invention peut en outre être prévu au niveau du capot inférieur 6, le capot inférieur étant la partie du boîtier sur laquelle repose le terminal en
20 fonctionnement normal. Dans l'exemple représenté, un dispositif anti-intrusion 62 est prévu sur la surface interne 61 du capot inférieur. Ce dispositif permet de détecter les tentatives d'ouverture du boîtier par le capot inférieur, lequel comprend généralement une trappe d'accès à une batterie.

On se réfère maintenant à la figure 2 sur laquelle est représenté
25 plus en détail l'un des trois dispositifs anti-intrusion prévus sur la surface intérieure 51 du capot supérieur. Le dispositif anti-intrusion comporte au moins un ressort 3, agencé de manière à être sous pression et à agir électriquement sur le circuit électronique 2 lorsque le boîtier est fermé, et à ne plus agir sur le circuit électronique lorsque le boîtier est ouvert.

30 Une extrémité du ressort 3 est de préférence fixée à une surface interne du boîtier. De cette manière, le montage d'un terminal est simplifié. De plus, le ressort étant solidaire du boîtier, toute ouverture du boîtier entraîne directement le ressort.

L'autre extrémité du ressort est destinée à être en contact avec la
35 membrane clavier 1, dans laquelle est moulée au moins un bouton 11. La

membrane est agencée de sorte que le ressort presse sur le bouton lorsque le boîtier est fermé, et de sorte que le ressort laisse le bouton au repos lorsque le boîtier est ouvert. Le bouton est agencé de manière à agir sur le circuit électronique lorsqu'il est mis sous pression par le ressort, et à ne plus
5 agir sur le circuit électronique lorsqu'il est laissé au repos.

Le fonctionnement du dispositif anti-intrusion est le suivant. Lorsque le boîtier est fermé, le ressort est sous pression. Il exerce une pression sur le bouton 11, cette pression étant suffisante pour maintenir le bouton dans un état enfoncé. Lorsque le boîtier est ouvert, le ressort est au
10 repos. Aucune pression n'étant exercée sur le bouton 11, le bouton se trouve dans un état de repos dans laquelle il n'agit pas sur le circuit électronique, tel que représenté sur la figure 2.

Lors du mouvement d'ouverture du boîtier, le ressort s'éloigne de la membrane, ce qui lui laisse la possibilité de s'allonger. Le ressort s'allonge
15 d'abord tout en maintenant un contact avec le bouton de la membrane. A mesure que le ressort s'allonge, la pression qu'il exerce sur le bouton 11 diminue progressivement. A un seuil de pression donné, la pression exercée sur le bouton n'est pas suffisante pour maintenir le bouton enfoncé. Le bouton passe alors dans un état de repos dans lequel il n'agit plus sur le
20 circuit électronique. Cette transition peut alors être détectée comme une intrusion par le circuit électronique.

Ce mode de réalisation avantageux de l'invention permet ainsi d'assurer une transition fiable de l'état enfoncé à l'état de repos du bouton lors d'une intrusion, c'est à dire lors d'une ouverture du boîtier. L'emploi du
25 ressort évite des fausses alertes, notamment en cas de simples chocs.

Selon un mode de réalisation pratique et simple à mettre en œuvre, l'action du bouton sur le circuit électronique se fait par un contact électrique entre une partie conductrice 12 du bouton et des pistes conductrices du circuit. La partie conductrice 12 peut être formée par une
30 surface conductrice telle qu'une pastille dorée ou un dépôt de carbone.

Selon un mode de réalisation avantageux, le bouton présente un épaulement 13 agencé pour maintenir le ressort en position par rapport au bouton. Cet épaulement permet non seulement de maintenir le ressort en position centrée par rapport au bouton, mais aussi de faciliter le montage.

5

Bien entendu, la membrane dans laquelle est moulé un bouton de dispositif anti-intrusion selon l'invention n'est pas nécessairement une membrane clavier.

On se réfère maintenant à la figure 3 sur laquelle est représenté plus en détail le dispositif anti-intrusion prévu sur la surface interne 61 du capot inférieur. Dans ce mode de réalisation de l'invention, le ressort 3 du dispositif anti-intrusion agit directement sur un circuit électronique 31, et non par l'intermédiaire d'une membrane. L'action du ressort sur le circuit électronique se fait par un contact électrique entre une partie conductrice du ressort et des pistes conductrices du circuit (voir la figure 5).

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif anti-intrusion comprend en outre un dispositif de guidage 62 du ressort. Le ressort est placé dans le dispositif de guidage. Le dispositif de guidage 62 est agencé pour guider le ressort selon l'axe longitudinal du ressort. Le dispositif de guidage permet de rendre le dispositif anti-intrusion plus fiable, en guidant la course du ressort. Il permet en outre de maintenir le ressort en place.

Selon un mode de réalisation pratique, le dispositif de guidage peut être moulé directement dans la surface interne du boîtier tel que représenté sur les figures 2 ou 3. Bien entendu, le dispositif de guidage peut aussi être formé par une pièce indépendante du boîtier, cette pièce étant fixée à une surface interne du boîtier. Ceci permet par exemple de prévoir un dispositif anti-intrusion modulaire, dans lequel un ressort est déjà fixé dans un dispositif de guidage, le dispositif de guidage étant formé par une pièce indépendante.

On se réfère à la figure 4. Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif de guidage 62 présente un évidement sensiblement cylindrique, évidement dans lequel est destiné à être placé le ressort. Le dispositif de guidage permet ainsi de protéger le ressort du dispositif anti-intrusion. De plus, dans le mode de réalisation avantageux décrit en relation avec la figure 2, le dispositif de guidage permet de protéger le bouton 11 de la membrane en le cachant partiellement. Ceci évite qu'un fraudeur puisse y accéder directement.

Selon un mode de réalisation avantageux, le dispositif de guidage comprend une cale pour limiter la course du ressort. Ceci permet de prévoir

6

des ressorts de petites tailles, plus sensibles aux mouvements d'ouvertures du boîtier. La cale peut être formée par des nervures 41, 42, 43, 44 de matière prévues à l'intérieur de l'évidement cylindrique.

On se réfère à la figure 5 sur laquelle est représenté un exemple
5 de contacts électriques d'un circuit électronique sur lequel agit un ressort selon l'invention dans le mode de réalisation décrit en relation avec la figure 3. Les contacts électriques sont au moins au nombre de deux. Ils peuvent être au nombre de quatre 51, 52, 53, 54. Lorsque le ressort est en contact avec le circuit électronique, sa dernière spire 55 relie électriquement les
10 différents contacts ou au moins deux d'entre eux. On notera que la même forme de contacts électriques peut être utilisée dans le mode de réalisation décrit en relation avec la figure 2, la partie conductrice sous le bouton remplaçant le rôle du ressort.

On se réfère aux figures 6 et 7 sur lesquelles est représenté un
15 exemple de réalisation avantageux. Une zone conductrice 61 peut être ajoutée autour des contacts électriques 51, 52, 53, 54 du circuit. La zone conductrice est reliée à un potentiel déterminé, tel que une masse du circuit électronique. La zone conductrice peut être formée par une piste en forme d'anneau entourant les contacts 51, 52, 53, 54. Ainsi, si quelqu'un tente
20 d'injecter un produit conducteur au niveau des contacts électriques 51, 52, 53, 54 (à l'aide d'une seringue par exemple), un contact électrique sera établi non seulement entre les contacts 51, 52, 53, 54, mais aussi avec la zone conductrice 61. Les contacts 51, 52, 53, 54 seront alors mis au potentiel déterminé, ce qui pourra être détecté comme une tentative d'intrusion.

25 La figure 7 présente une section d'un exemple de réalisation d'un tel circuit. Le circuit peut comprendre une couche de résine isolante formant un support 72, portant une couche de cuivre gravée par des techniques conventionnelles. La couche de cuivre comprend par exemple un plan de masse 71, comprenant des évidements au niveau des emplacements des
30 contacts 51, 52, 53, 54, et recouvrant presque en totalité le circuit. Le plan de masse 71 peut être quant à lui recouvert d'un vernis isolant 73 presque en totalité. Les contacts 51, 52, 53, 54 peuvent être formés par des dépôts d'or au-dessus de la couche de cuivre. La zone conductrice 61 peut être formée par un dépôt d'or en forme d'anneau, au dessus du plan de masse en cuivre,
35 dans une zone non recouverte de vernis.

REVENDICATIONS

1. Dispositif anti-intrusion pour détecter d'éventuelles tentatives d'ouverture d'un boîtier, comprenant au moins un ressort (3), le ressort étant agencé de manière à être sous pression et à agir électriquement sur un circuit électronique (2) lorsque le boîtier est fermé, et à ne plus agir sur le circuit
5 électronique lorsque le boîtier est ouvert.
2. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel une extrémité du ressort est fixée à une surface interne (51) du boîtier.
- 10 3. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel le ressort est placé dans un dispositif de guidage (52) agencé pour guider le ressort selon l'axe longitudinal dudit ressort.
4. Dispositif selon la revendication précédente dans lequel le dispositif de
15 guidage présente un évidement sensiblement cylindrique, évidement dans lequel est destiné à être placé le ressort.
5. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel l'action du ressort sur le, circuit électronique se fait par un contact électrique entre une partie
20 conductrice du ressort et des pistes conductrices (51, 52, 53, 54) du circuit.
6. Dispositif selon la revendication 1 ou 3 comportant en outre une membrane élastomère (1) dans laquelle est moulée au moins un bouton (11), la membrane étant agencée de sorte que le ressort presse sur le bouton
25 lorsque le boîtier est fermé, et de sorte que le ressort laisse le bouton au repos lorsque le boîtier est ouvert, le bouton étant agencé de manière à agir sur le circuit électronique lorsqu'il est mis sous pression par le ressort, et à ne plus agir sur le circuit électronique lorsqu'il est laissé au repos.
- 30 7. Dispositif selon la revendication précédente dans lequel l'action du bouton sur le circuit électronique se fait par un contact électrique entre une partie conductrice (12) du bouton et des pistes conductrices du circuit.

8. Dispositif selon la revendication 6 dans lequel le bouton présente un épaulement (13) agencé pour maintenir le ressort en position par rapport au bouton.

5 9. Dispositif selon la revendication 6 dans lequel la membrane élastomère comporte aussi des boutons de touche de clavier.

10 10. Dispositif selon la revendication 1 dans lequel le boîtier est un boîtier de terminal de paiement électronique ou de boîtier de saisie de code confidentiel.

11. Système comprenant un dispositif anti-intrusion selon la revendication 1 et un circuit sur lequel agit ce dispositif anti-intrusion, le circuit comportant au moins une zone conductrice à un potentiel déterminé, placée autour de
15 l'endroit où agit le ressort sur le circuit.

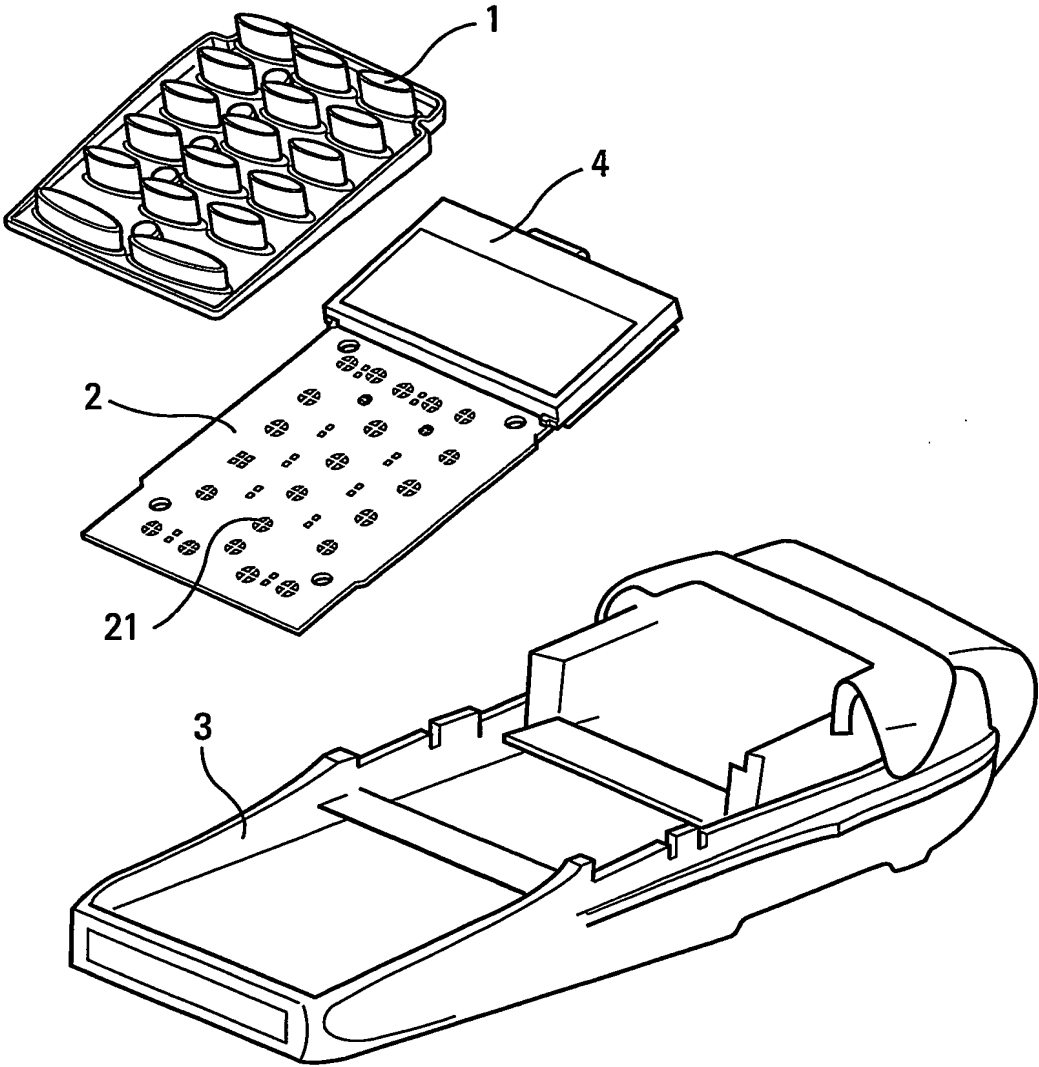


Fig. 1a

2/6

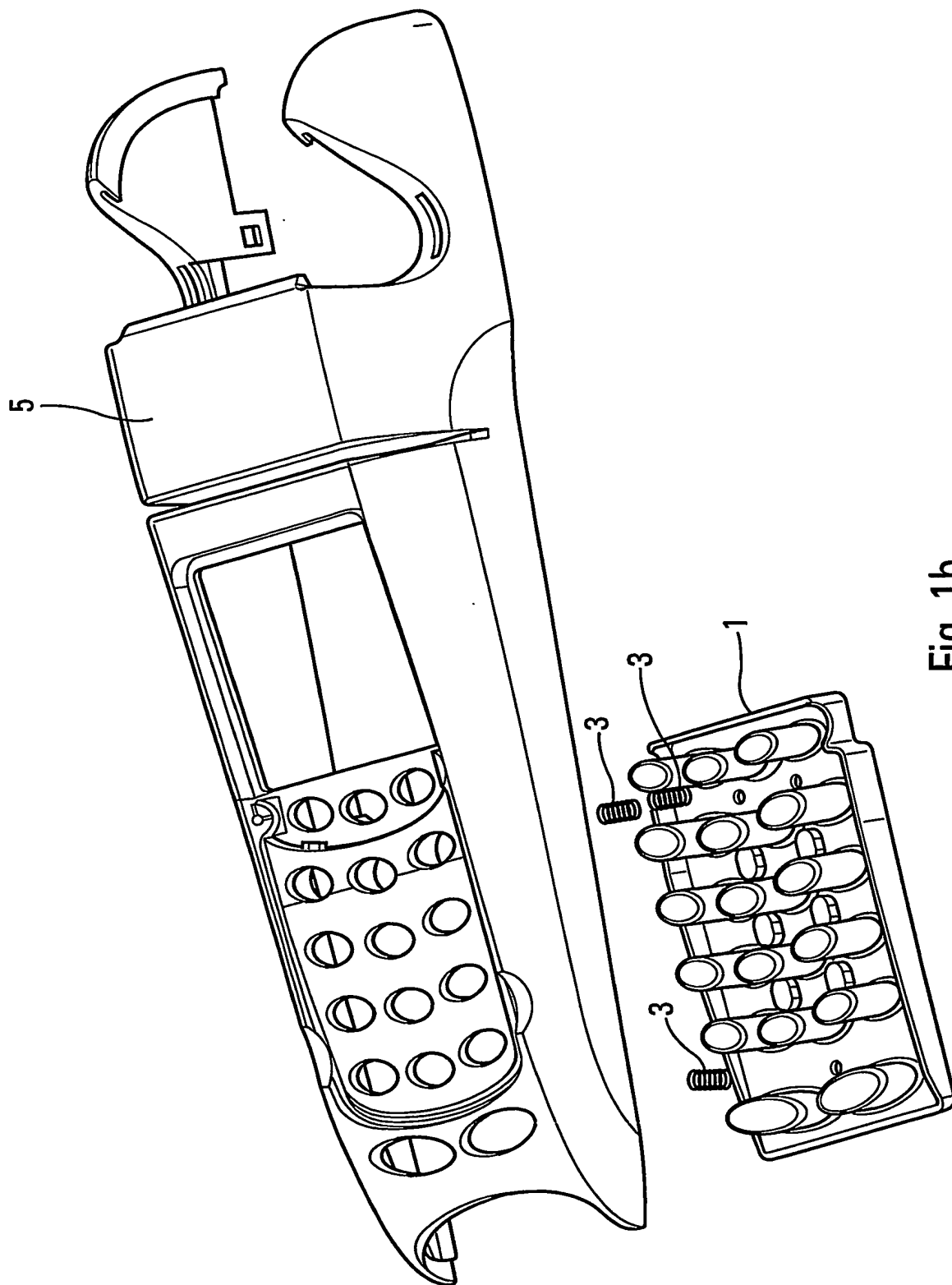


Fig. 1b

3/6

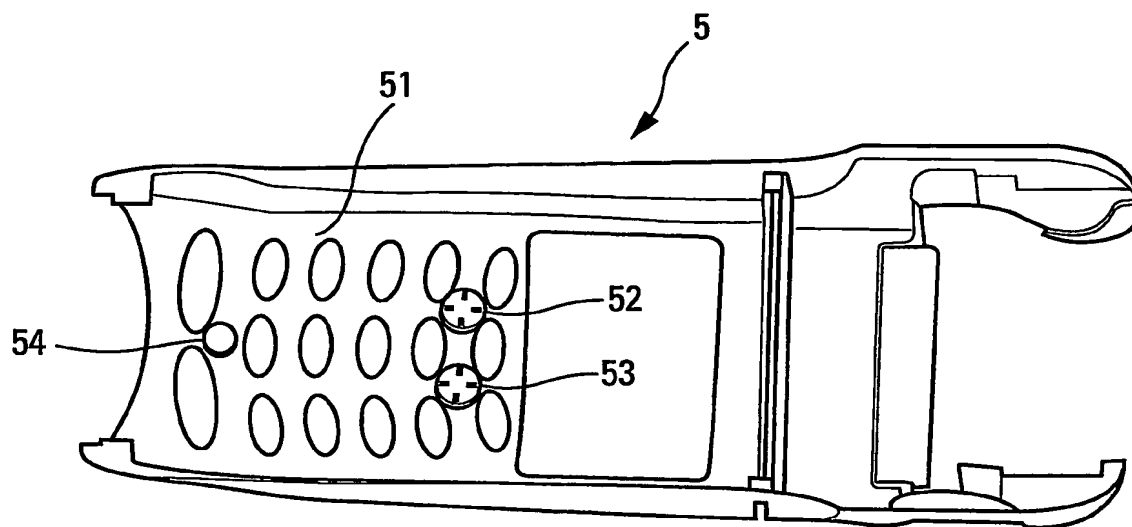


Fig. 1c

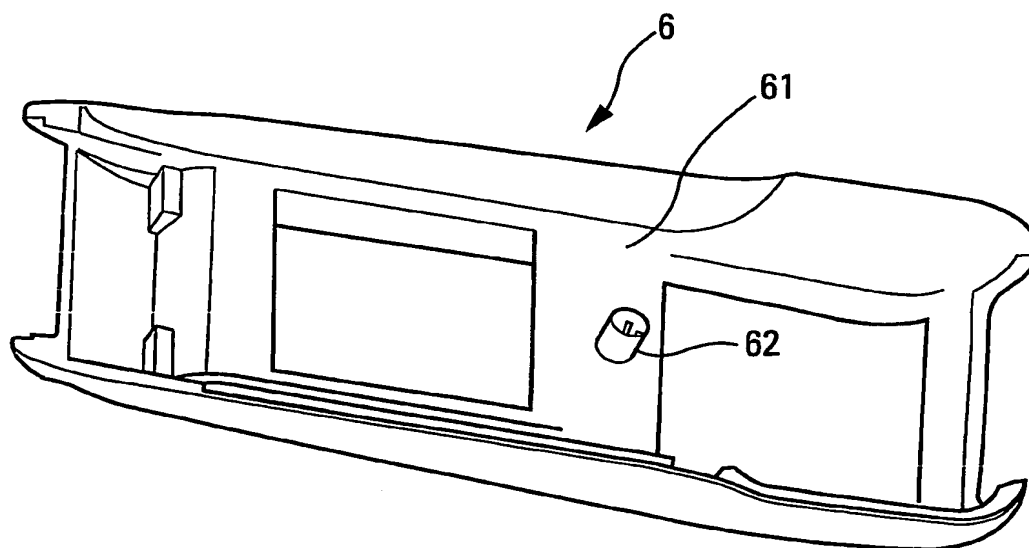


Fig. 1d

4/6

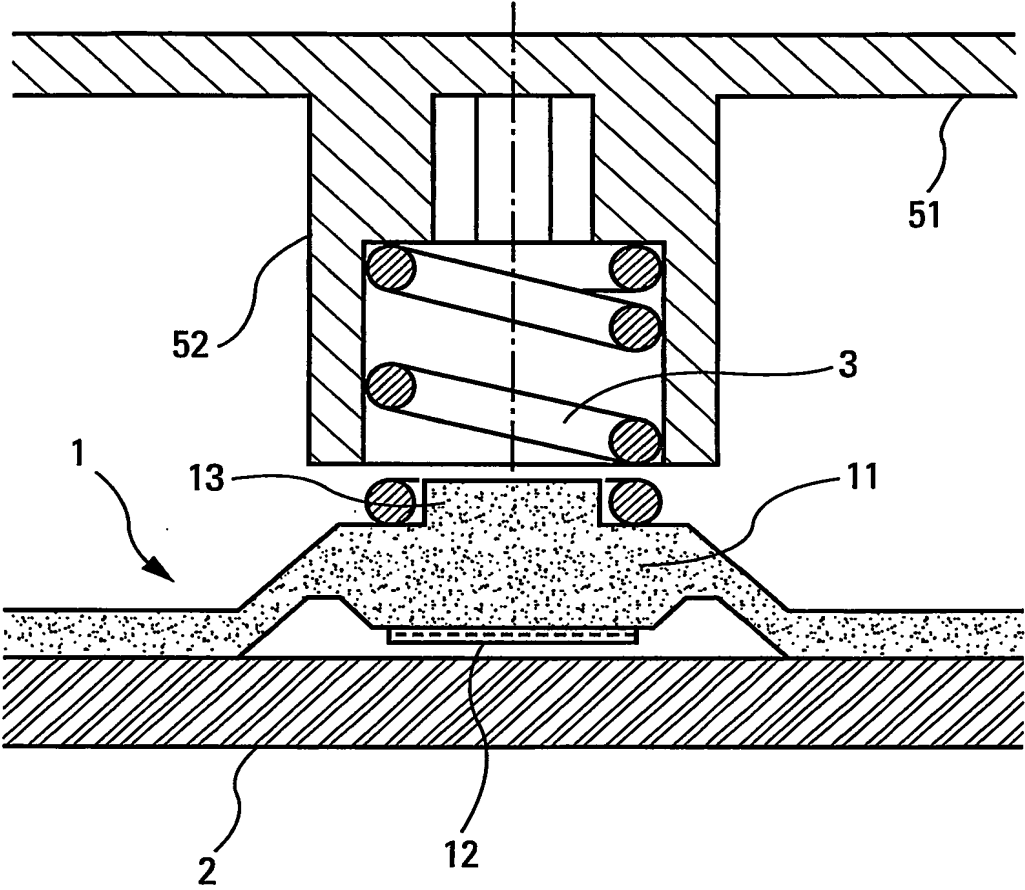


Fig. 2

5/6

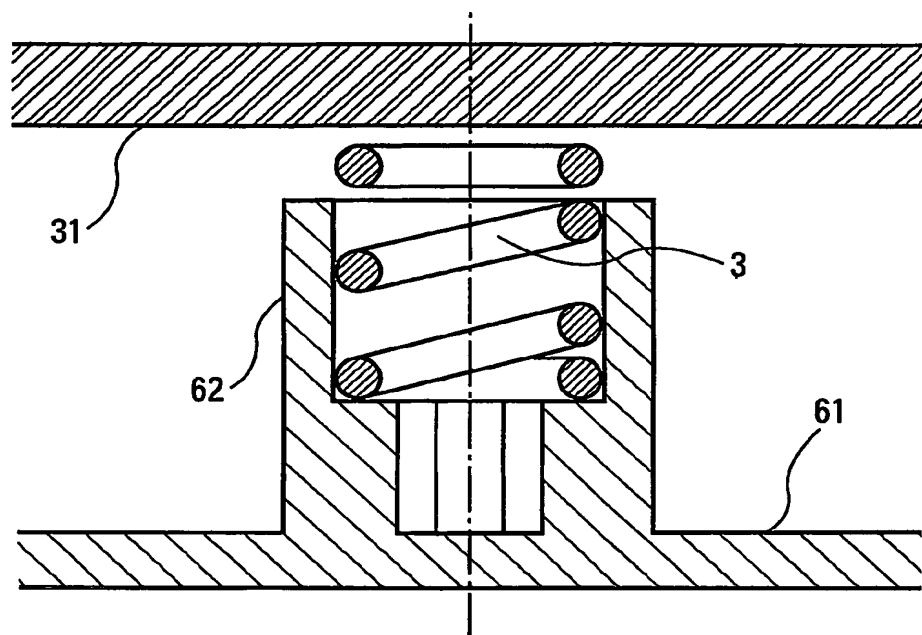


Fig. 3

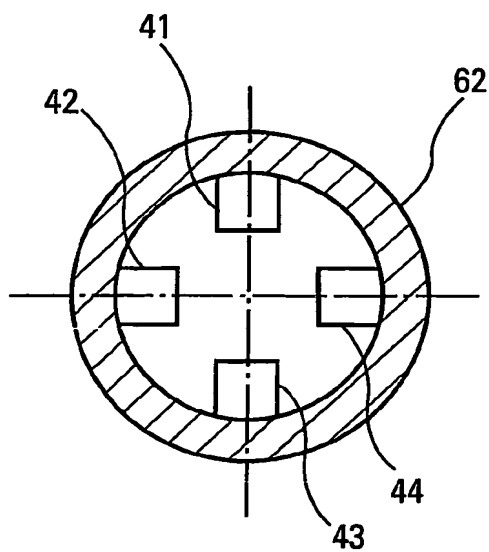


Fig. 4

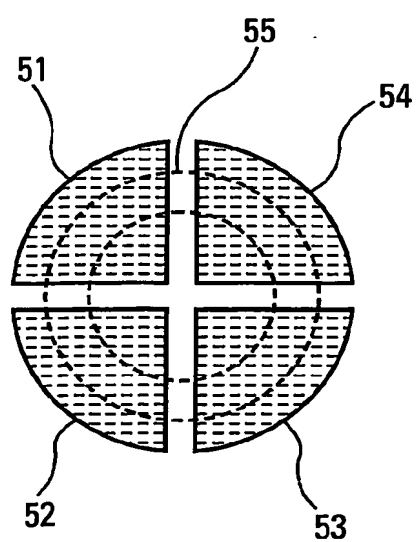


Fig. 5

6/6

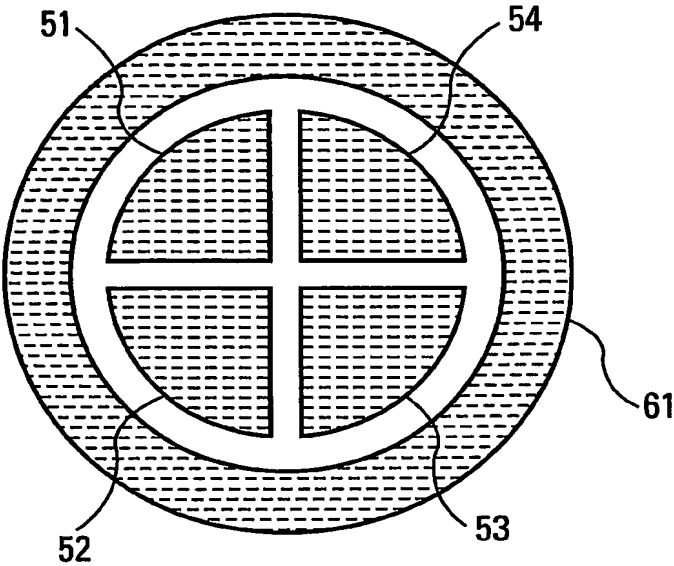


Fig. 6

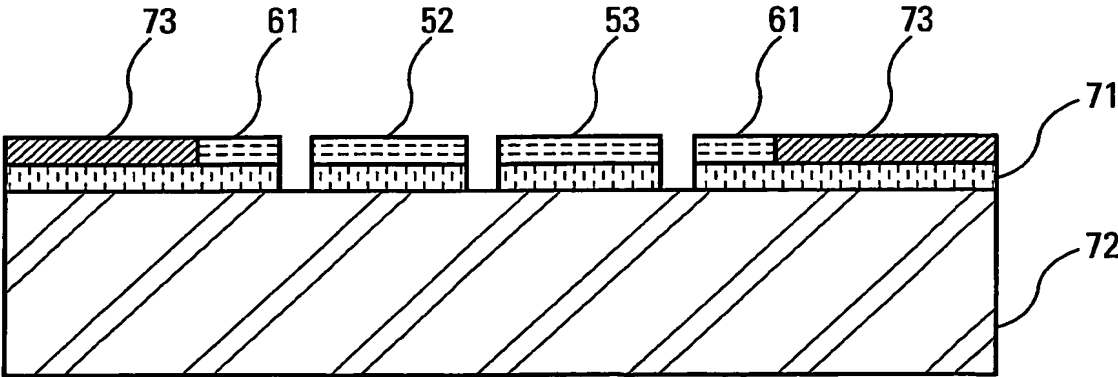


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H01H9/22 G06F1/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01H G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 815 733 A (ASCOM MONETEL SA) 26 April 2002 (2002-04-26) page 4, line 22 - page 5, line 33; figure 2 pages 6-8; figure 3	1-7,9-11
A	EP 0 411 185 A (SCHEIDT & BACHMANN GMBH) 6 February 1991 (1991-02-06) column 3, line 43 - column 4, line 49; figure 2	1
X	FR 2 806 507 A (DASSAULT AUTOMATISMES) 21 September 2001 (2001-09-21) cited in the application abstract; figures 6a,6b	1,7,9-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance 'E' earlier document but published on or after the International filing date 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 'P' document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed 'T' later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. '8' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 2 December 2004		Date of mailing of the International search report 17/12/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Findeli, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052352

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2815733	A	26-04-2002	FR 2815733 A1	26-04-2002
			AU 1408302 A	29-04-2002
			EP 1346384 A1	24-09-2003
			WO 0233717 A1	25-04-2002
EP 0411185	A	06-02-1991	EP 0411185 A1	06-02-1991
			AT 107061 T	15-06-1994
			DE 58907852 D1	14-07-1994
			ES 2057029 T3	16-10-1994
FR 2806507	A	21-09-2001	FR 2806507 A1	21-09-2001
			AT 253246 T	15-11-2003
			AU 4255101 A	24-09-2001
			BR 0109319 A	10-12-2002
			CN 1418357 T	14-05-2003
			DE 60101096 D1	04-12-2003
			DE 60101096 T2	01-07-2004
			DK 1269440 T3	01-03-2004
			EP 1269440 A1	02-01-2003
			ES 2210139 T3	01-07-2004
			WO 0169560 A1	20-09-2001
			PT 1269440 T	31-03-2004
			US 2003047433 A1	13-03-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2004/052352

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01H9/22 G06F1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01H G06F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 815 733 A (ASCOM MONETEL SA) 26 avril 2002 (2002-04-26) page 4, ligne 22 - page 5, ligne 33; figure 2 pages 6-8; figure 3	1-7,9-11
A	EP 0 411 185 A (SCHEIDT & BACHMANN GMBH) 6 février 1991 (1991-02-06) colonne 3, ligne 43 - colonne 4, ligne 49; figure 2	1
X	FR 2 806 507 A (DASSAULT AUTOMATISMES) 21 septembre 2001 (2001-09-21) cité dans la demande abrégé; figures 6a,6b	1,7,9-11

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *G* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 décembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/12/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Findell, L

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP2004/052352

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2815733	A	26-04-2002	FR 2815733 A1	26-04-2002
			AU 1408302 A	29-04-2002
			EP 1346384 A1	24-09-2003
			WO 0233717 A1	25-04-2002
EP 0411185	A	06-02-1991	EP 0411185 A1	06-02-1991
			AT 107061 T	15-06-1994
			DE 58907852 D1	14-07-1994
			ES 2057029 T3	16-10-1994
FR 2806507	A	21-09-2001	FR 2806507 A1	21-09-2001
			AT 253246 T	15-11-2003
			AU 4255101 A	24-09-2001
			BR 0109319 A	10-12-2002
			CN 1418357 T	14-05-2003
			DE 60101096 D1	04-12-2003
			DE 60101096 T2	01-07-2004
			DK 1269440 T3	01-03-2004
			EP 1269440 A1	02-01-2003
			ES 2210139 T3	01-07-2004
			WO 0169560 A1	20-09-2001
			PT 1269440 T	31-03-2004
			US 2003047433 A1	13-03-2003

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.